

⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑩ DE 198 16 075 A 1

⑤ Int. Cl.⁶:
B 60 R 21/32
B 60 R 21/26
B 60 R 21/28
B 60 R 21/24

⑲ Aktenzeichen: 198 16 075.5
⑳ Anmeldetag: 9. 4. 98
㉓ Offenlegungstag: 14. 10. 99

⑦① Anmelder:
Volkswagen AG, 38440 Wolfsburg, DE

⑦② Erfinder:
Sinnhuber, Ruprecht, 38518 Gifhorn, DE

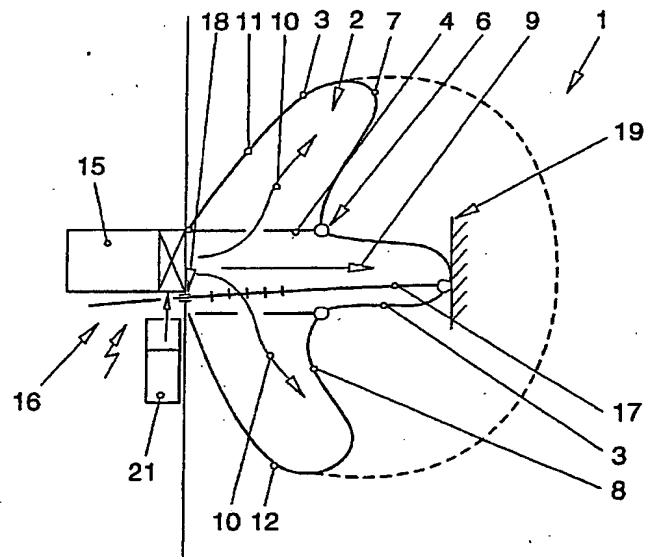
⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:

DE 196 43 322 A1
DE 196 40 322 A1
DE 196 28 837 A1
DE 196 20 617 A1
DE 196 11 386 A1
DE 42 24 927 A1
DE 41 42 326 A1
DE 16 10 299 A1
US 55 77 765 A
EP 08 36 971 A1
EP 05 80 286 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ Sicherheitsvorrichtung für ein Kraftfahrzeug mit einem Mehrkammer-Airbag

⑤⑦ Die Erfindung betrifft eine Sicherheitsvorrichtung (1; 25; 41; 70; 90) für ein Kraftfahrzeug mit einem Mehrkammer-Airbag (2; 26; 42; 71; 91), der über wenigstens einen bei einem Fahrzeugaufprall aktivierbaren Gasgenerator (15; 27; 43; 72; 92) aufblasbar ist. Erfindungsgemäß weist der Mehrkammer-Airbag (2; 26; 42; 71; 91) wenigstens einen mit wenig Energie schnell aufblasbaren Tastairbag (3; 29; 46, 47, 48; 74, 75, 76; 93) mit Tastfunktion auf, der in den Aufblasbereich wenigstens einer weiteren Airbagkammer (11, 12; 30, 31; 65, 66; 73; 94, 95) aufblasbar ist und dort ein möglicherweise in diesem Bereich vorhandenes Hindernis (19; 38) außerhalb einer Normalposition (out of position; OOP) ertastet. Mit dem Tastairbag (3; 29; 46, 47, 48; 74, 75, 76; 93) ist eine Tasterkennungs- vorrichtung (16; 34; 53, 54, 55; 79, 80) verbunden, die beim Auftreffen des Tastairbags (3; 29; 46, 47, 48; 74, 75, 76; 93) ein wenigstens während der Airbag-Aufblasphase verwertbares Steuersignal abgibt. Der wenigstens eine Gasgenerator (15; 27; 43; 72; 92) umfaßt eine Steuereinrichtung für die einströmende Gasmenge, die mit der Tasterkennung (16; 34; 53, 54, 55; 79, 80) verbunden ist und die bei der Beaufschlagung mit einem Steuersignal eine weitere Aufblasfunktion des Gasgenerators (15; 27; 43; 72; 92) für den Airbag (2; 26; 42; 71; 91) unterbindet oder wenigstens reduziert.



DE 198 16 075 A 1

DE 198 16 075 A 1

Die Erfindung betrifft eine Sicherheitsvorrichtung für ein Kraftfahrzeug mit einem Mehrkammer-Airbag nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Sicherheitsvorrichtungen für ein Kraftfahrzeug mit einem Mehrkammer-Airbag sind in unterschiedlichen Ausführungsformen und unterschiedlichen Anordnungen allgemein bekannt. Insbesondere sind Airbag-Anordnungen in Front-, Seiten- und Kopfaufprallbereich von Insassen bekannt. Alle diese Airbags sind jeweils bei einem Fahrzeugaufprall in Abhängigkeit der Aufprallverzögerung und Aufprallrichtung über einen zugeordneten aktivierbaren Gasgenerator aufblasbar, um einen Aufprall eines Insassen gedämpft abzufangen.

Ein Problem dieser Anordnungen besteht darin, daß von einem sich aufblasenden Airbag eine ungünstige Aggressivität gegenüber Insassen oder Gegenständen im Aufblasbereich ausgehen kann. Insbesondere treten diese Probleme auf bei Insassen außerhalb einer Normalposition (out of position; OOP), wie beispielsweise für ein Kind, das vor einem Sitz steht oder für einen Erwachsenen, der weit nach vorne gelehnt sitzt und für Gegenstände auf einem Sitz, wie beispielsweise einen dort angebrachten Kindersitz.

Es sind bereits Meßanordnungen bekannt, um solche out of position-Situationen bei der Aktivierung eines Airbags festzustellen und ggf. eine Airbagauslösung zu verhindern oder nur reduziert vorzunehmen. Dazu sind insbesondere berührungslos arbeitende Abstandsmeßanordnungen mit Infrarot- und/oder Ultraschallsensoren sowie Gewichtssensoren bekannt. Diese Anordnungen sind aufwendig und teuer.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine gattungsgemäße Sicherheitsvorrichtung für ein Kraftfahrzeug mit einem Mehrkammer-Airbag so weiterzubilden, daß deren Aggressivität mit einer einfachen und unmittelbar wirkenden Erkennung für eine out of position-Situation reduziert wird.

Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Gemäß Anspruch 1 weist der Mehrkammer-Airbag wenigstens einen, relativ kleinvolumigen, fingerartig mit wenig Energie schnell aufblasbaren Tastairbag mit Tastfunktion auf, welcher in den Aufblasbereich wenigstens einer weiteren, großvolumigeren Airbagkammer mit Abstützfunktion aufblasbar und/oder bewegbar ist und dort ein möglicherweise in diesem Bereich vorhandenes Hindernis, insbesondere einen Insassen außerhalb einer Normalposition (out of position; OOP) oder ggf. einen Gegenstand ertastet. Mit dem Tastairbag ist eine Vorrichtung zur Tasterkennung verbunden bzw. darin integriert, die beim Auftreffen des Tastairbags ein wenigstens während der Airbagaufblasphase verwertbares Steuersignal abgibt. Das Auftreten eines solchen Steuersignals bedeutet somit, daß im Aufblasbereich des Airbags, wo sich dieser unbehindert entfalten soll, ein unzulässiges Hindernis als Insasse außerhalb einer Normalposition oder als Gegenstand befindet.

Der Gasgenerator ist hier mit einer mit der Tasterkennung verbundenen Steuereinrichtung für die in den Mehrkammer-Airbag einströmende Gasmenge ausgerüstet. Bei der Beaufschlagung der Steuereinrichtung mit dem vorstehend genannten Steuersignal wird von dieser eine weitere Aufblasfunktion des Gasgenerators für den Mehrkammer-Airbag unterbunden oder wenigstens reduziert.

Durch einen solchen Tastairbag wird unmittelbar der Aufblasbereich eines Airbags abgetastet, wobei von dem relativ kleinvolumigen, mit wenig Energie schnell aufblasbaren Tastairbag praktisch keine oder nur eine geringe, hinnehmbare Aggression ausgeht. Wenn im vorgegebenen Tastbereich kein kritisches Hindernis ertastet wird, erfolgt unmittelbar

darauf die Entfaltung der weiteren Airbagkontur mit der Abstützfunktion für den zugeordneten Insassen. Wird dagegen ein kritisches Hindernis im vorgegebenen Abtastbereich ertastet, wird die Aggressivität der Anordnung dadurch unterbunden oder wenigstens stark reduziert, daß die weitere Airbagkontur nicht oder nur reduziert aufgeblasen wird.

Ein solcher Tastairbag oder mehrere, in unterschiedliche Richtungen sich ausbreitende Tastairbags können grundsätzlich für alle Airbag-Anordnungen, insbesondere für Front-, Seiten- und Kopfairbags zur ertastung einer freien Airbagentfaltung verwendet werden.

In einer ersten Ausführungsform wird vorgeschlagen, eine separate, völlig getrennte Kammer eines Mehrkammer-Airbags als Tastairbag auszubilden und diesen Tastairbag zeitlich vor wenigstens einer weiteren Airbagkammer mit Abstützfunktion aufzublasen. Einem oder mehreren solcher Tastairbags kann dann jeweils ein Gasgenerator oder eine Stufe eines Mehrstufengenerators zugeordnet werden, für einen schnellen Aufblasvorgang mit wenig Energie und damit wenig Aggressivität.

In einer weiteren alternativen Ausführungsform ist wenigstens ein Tastairbag in einer größeren Airbagkammer integral ausgebildet und durch die Anordnung von Fangbändern formbar. Dazu sind Fangbänder an Wandbereichen um den rückwärtigen Bereich des Tastairbags angeordnet, wodurch dort Teilrandbereiche der Airbagkontur gegen eine Entfaltung zurückgehalten werden und sich vorab nur der Tastairbag mit geringem Volumen aufbläst. Diese Fangbänder sind als kraftbegrenzte Reißbänder ausgestaltet, die nach der Ausbildung des Tastairbags bei einer weiteren Druckerhöhung reißen und damit die gesamte Entfaltung der gesamten Airbagkontur mit Abstützfunktion freigeben. Bei dieser Anordnung ist mit nur geringen zusätzlichen Mitteln und Maßnahmen ein Tastairbag ausbildbar. Beispielsweise wird hierbei ein zentraler Kreis- oder Ringbereich eines insgesamt etwa kugelförmig aufblasbaren Airbags zur Formung eines Tastairbags verwendet.

Die Ausbildung des Tastairbags während der Aufblasphase hinsichtlich der Geometrie und des Zeitablaufs kann vorteilhaft an individuelle und fahrzeugspezifische Gegebenheiten durch die Anordnung und Länge sowie das Reißverhalten der Fangbänder und das Vorsehen von drosselnden Durchströmöffnungen in flexiblen Schottwänden angepaßt und abgestimmt werden.

Vorteilhaft wird die Gaseinströmung in den Mehrkammer-Airbag in allen vorgeschlagenen Ausführungsformen (zumindest außerhalb des Bereichs des Tastairbags) über wenigstens einen Diffusor durchgeführt, der einem Gasgenerator nachgeordnet ist und der radial gerichtete Ausströmungen aufweist. Durch eine damit erreichte, im wesentlichen radiale Einblasrichtung in den Airbag wird dessen Aggressivität gegen einen Insassen verringert. Diese Maßnahme in Kombination mit der Funktion des Tastairbags und ggf. einer Abregelung des wenigstens einen Generators und/oder Nichtzündung einer weiteren Stufe eines Stufengenerators führt zu einer wesentlichen Reduzierung der Aggressivität einer Airbag-Anordnung.

In einer weiteren alternativen Ausführungsform zur Ausbildung eines Tastairbags wird vorgeschlagen, daß an der Auftrefffläche wenigstens einer Hauptkammer eines Airbags etwa in Aufblasrichtung auf einen Insassen zu gerichtet wenigstens ein, bevorzugt mehrere fingerartige Tastairbags ausgeformt sind. Die Geometrie der Anordnung ist dabei so getroffen, daß zu Beginn der Aufblasphase ggf. in Verbindung mit den vorstehend genannten Maßnahmen: mit Schottwänden, Reißbändern, etc. ein oder mehrere Tastairbags aufgeblasen und in den Aufblasbereich der Gesamtkontur hinein bewegt werden. In dieser Ausführungsform

geht die Fingerstruktur der Tastairbags im Gegensatz zur vorhergehenden Ausführungsform nicht nach einem Reißen, der Fangbänder in eine kugelige Gesamtstruktur über, sondern bleibt grundsätzlich erhalten. Um hier mögliche Aggressivitäten der freien Enden mehrerer solcher Tastairbags weiter zu reduzieren, wird daher vorgeschlagen, diese freien Enden durch eine durchbrochene Folie oder durch ein Netz zu verbinden, so daß die Auftreffbelastung flächig verteilt wird.

In einer weiteren alternativen Ausführungsform zur Ausbildung eines Tastairbags wird eine erste, relativ weit unten in Richtung auf eine Normalposition eines Insassen aufblasbare Airbagkammer als Tastairbag vorgeschlagen. Falls diese ohne auf ein Hindernis aufzutreffen voll aufblasbar ist, soll für eine vollständige Aktivierung und Ausbildung der gesamten Airbagkontur am vorderen Bereich dieser ersten Airbagkammer und durch diese hindurch eine nach oben anschließende Thorax-Airbagkammer aufgeblasen werden. Anschließend kann daran eine weiter angrenzende Kopf-Airbagkammer aufgeblasen werden. Aufgrund dieses Mehrkammersystems können auch hier auf einfache Weise mit den vorstehend bereits geschilderten Maßnahmen die Geometrie der Außenkontur in der Endstellung sowie die zeitliche Abfolge einfach dimensioniert und an individuelle und fahrzeugspezifische Gegebenheiten angepaßt werden.

Bei allen vorstehenden Ausbildungen von Tastairbags ist eine Tasterkennung beim Auftreffen auf ein Hindernis im Aufblasbereich erforderlich.

In einer ersten Ausbildung einer Tasterkennung wird eine Geschwindigkeits- und/oder Beschleunigungsmessung der Ausbreitung des Tastairbags vorgenommen und die Meßergebnisse werden einer Schwellwerteinrichtung zugeführt. Die plötzliche Verringerung eines solchen Meßwerts zeigt das Auftreffen auf ein Hindernis und damit eine erforderliche Abregelung eines Gasgenerator und/oder eine Nichtzündung einer weiteren Stufe eines Stufengenerators.

Grundsätzlich können eine Mehrzahl unterschiedlicher, an sich bekannter Geschwindigkeitsmeßvorrichtungen eingesetzt werden. Eine besonders einfache und funktionsfähige Vorrichtung zur Geschwindigkeitsmessung besteht aus einer Meßschnur mit einem aufgebrachten Barcode und einer Lichtschranke mit einer Signalauswertung. Die Meßschnur ist am inneren vorderen Ende des jeweiligen Tastairbags befestigt und wird mit dessen Ausbreitung durch die Lichtschranke und eine dort angebrachte, die Meßschnur straffende Schnurbremse gezogen. Der durch die Lichtschranke gezogene Barcode ist meßtechnisch erfassbar und ergibt die Durchzugsgeschwindigkeit. Zudem kann darüber ggf. auch eine Endstellung des Tastairbags ermittelt werden, nach der ein Auftreffen nicht mehr zu einer Abregelung eines Gasgenerators führen soll.

Alternativ oder auch zusätzlich zu der vorstehenden Geschwindigkeitserfassungseinrichtung kann zur Tasterkennung auch die Stellung von Schaltkontakten herangezogen werden, die in einem vorderen Tastbereich des Tastairbags angeordnet sind. Solche Schaltkontakte können durch eine Verformung des Tastairbags beim Auftreffen auf ein Hindernis je nach ihrer Ausgangsstellung geöffnet oder geschlossen werden. Vorzugsweise wird dadurch ein Schaltkreis zur Abgabe eines Steuersignals geschlossen. Die Anordnung kann vorteilhaft auch so getroffen sein, daß die Kontakte bei der vollen Entfaltung des Airbags so weit auseinanderstehen, daß keine Kontaktgabe zum Schließen eines Schaltkreises mehr möglich ist.

Zur Abregelung eines oder mehrerer Gasgeneratoren kann wenigstens ein mehrstufig steuerbarer Mehrstufengenerator vorgesehen werden, wobei zum Aufblasen des Tastairbags eine erste Stufe gezündet wird. Beim Ansprechen

der Tasterkennung kann dann über einen geeigneten Algorithmus der Steuereinrichtung entschieden werden, ob keine oder ggf. eine reduzierte Anzahl weiterer Stufen gezündet werden. Ein Stufengenerator kann auch aus einem nichtabregelbaren und einem regelbaren Generator als 2. Stufe und umgekehrt bestehen.

Alternativ oder zusätzlich dazu kann beim Auftreffen eines Tasterkennungssignals auch direkt ein Eingriff an einem bereits gezündeten Gasgenerator dadurch erfolgen, daß vorzugsweise über eine pyrotechnisch betätigbare Schieberblende eine Gaseintrittsöffnung zum Airbag abgesperrt und zugleich ein Bypass geöffnet wird.

Anhand einer Zeichnung wird die Erfindung näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Schnittdarstellung einer ersten Ausführungsform eines Mehrkammer-Airbags mit einem fingerartigen Tastairbag und einer Tasterkennung durch eine Meßschnur,

Fig. 2 eine schematische Schnittdarstellung einer zweiten Ausführungsform eines Mehrkammer-Airbags mit im Bereich eines Tastairbags angeordneten Schaltkontakten zur Tasterkennung,

Fig. 3 eine schematische Schnittdarstellung einer dritten Ausführungsform eines Mehrkammer-Airbags mit mehreren Tastairbags,

Fig. 4 eine schematische Schnittdarstellung einer vierten Ausführungsform eines Mehrkammer-Airbags mit drei aufblasbaren fingerartigen Tastairbags, und

Fig. 5 eine schematische Schnittdarstellung einer fünften Ausführungsform eines Mehrkammer-Airbags mit einer Thorax-Airbagkammer und einer Kopf-Airbagkammer.

In der Fig. 1 ist eine Sicherheitsvorrichtung 1 für ein Kraftfahrzeug mit einem Mehrkammer-Airbag 2, der bei einem Fahrzeugaufprall aktivierbar ist, schematisch dargestellt. Dieser Mehrkammer-Airbag 2 ist so ausgebildet, daß sich zu Beginn der Airbagaktivierung ein fingerartiger Tastairbag 3 mit Tastfunktion mit wenig Energie schnell aufbläst.

Die Ausbildung des Tastairbags 3 wird durch Fangbänder 4, 5 erreicht, die einerseits fahrzeugfest und andererseits an einem in Aufblasrichtung weisenden Kreis- oder Ringbereich 6 des Tastairbags 3 angebracht sind. Dadurch werden Teilwandbereiche 7, 8 zu Anfang des Aufblasvorgangs am Entfalten gehindert und der Tastairbag 3 ausgebildet.

Dabei wird, wie dies aus der Fig. 1 ersichtlich ist, der Tastairbag 3 durch einen axialen Gasstrom 9 und eine Ringkammer (seitlicher Airbagkammerteil 11 und seitlicher Airbagkammerteil 12) des Mehrkammer-Airbags 2 durch einen radialen Gasstrom 10 aufgeblasen. Die Verteilung dieser Gasströme 9, 10 in axiale und radiale Richtung erfolgt dabei durch einen Diffusor, der einem einstufigen Gasgenerator 15 nachgeschaltet ist. Der Hauptgasstrom ist vorzugsweise in radiale Richtung gerichtet, so daß der Tastairbag 3 mit wenig Energie wenig aggressiv jedoch wegen seines relativ kleinen Volumens schnell aufgeblasen wird.

Mit dem Tastairbag 3 ist weiterhin eine Tasterkennungsvorrichtung 16 verbunden, die eine Meßschnur 17 mit einem aufgebrachten Barcode, eine der Meßschnur 17 zugeordnete ortsfeste Lichtschranke 18 sowie eine in der Fig. 1 nicht dargestellte Signalauswertung mit Schwellwerteinrichtung umfaßt. Die Meßschnur 17 ist an einem vorderen, inneren Ende des Tastairbags 3 befestigt und wird bei der Ausbreitung des Tastairbags 3 durch die ortsfest angebrachten Lichtschranke 18 gezogen. Die Durchzugsgeschwindigkeit der Meßschnur 17 wird dabei von der Lichtschranke 18 über den vorbeiziehenden Barcode optisch erfaßt und gemessen, wobei zur Sicherstellung einer bestimmten, relativ geringen Schnurspan-

nung im Bereich der Lichtschranke 18 eine in der Fig. 1 nicht dargestellte Schnurbremse angebracht ist.

Trifft der Tastairbag 3 im Falle eines Fahrzeugaufpralls auf einen sich in einer out of position-Stellung befindlichen Fahrzeuginsassen als Hindernis 19, wird die Ausbreitungsgeschwindigkeit des Tastairbags 3 und damit der Meßschnur 17 plötzlich stark reduziert. Diese Reduzierung der Ausbreitungsgeschwindigkeit der Meßschnur 17 wird über die Lichtschranke 18 von der Signalauswertung erfaßt, die beim Unterschreiten eines vorgegebenen Geschwindigkeits- und/oder Beschleunigungssollwerts ein Steuersignal an ein pyrotechnisches Element 21 abgibt. Dieses Steuersignal bewirkt, daß das pyrotechnische Element 21 eine angeschlossene Schieberblende aktiviert, die die Gaseintrittsöffnung vom Gasgenerator 15 in den Mehrkammer-Airbag 2 absperrt und dadurch das weitere Aufblasen des Mehrkammer-Airbags 2 unterbindet. Gleichzeitig mit dem Vorschieben der Schieberblende wird ein Bypass geöffnet, um das Abströmen des Gases vom bereits gezündeten Gasgenerator zu ermöglichen. Dadurch werden Beeinträchtigungen eines sich in einer out of position-Position befindlichen Fahrzeuginsassen vermieden, da das Aufblasen des Mehrkammer-Airbags 2 in seine in der Fig. 1 strichliert eingezeichnete Endposition nicht mehr erfolgt.

Damit sich der Mehrkammer-Airbag 2, wenn sich kein Hindernis im Aufblasbereich befindet in seine strichliert eingezeichnete kugelförmige Endlage aufblasen kann, weisen die Fangbänder 4, 5 eine kraftbegrenzte Sollbruchstelle auf, die nach der Ausbildung des Tastairbags 3 bei einer weiteren Druckerhöhung durch einströmendes Gas reißen und damit die Entfaltung der gesamten Airbagkammer freigeben. Die Fangbänder 4, 5 sind als flexible Schottwände mit Durchströmöffnungen ausgebildet und weisen dadurch vor dem Reißen eine Drosselwirkung zwischen dem direkt zur schnellen Ausbildung in den Tastairbag 3 einströmenden Gas und den angrenzenden seitlichen Airbagkammerteilen 11, 12 auf.

In der Fig. 2 ist eine zweite Ausführungsform einer Sicherheitsvorrichtung 25 für ein Kraftfahrzeug mit einem Mehrkammer-Airbag 26 schematisch dargestellt. Diese Sicherheitsvorrichtung 25 weist grundsätzlich den gleichen Aufbau wie die Sicherheitsvorrichtung 1 der Fig. 1 auf. Der durch einen Gasgenerator 27 aktivierbare Mehrkammer-Airbag 26 bildet zu Beginn der Airbagaktivierung durch die Anordnung von Fangbändern 32, 33 in analoger Weise zur Ausführungsform der Fig. 1 einen Tastairbag 29 und eine Ringkammer mit einem dargestellten Airbagkammerteil 30 und einem Airbagkammerteil 31 aus.

Weiter umfaßt diese Sicherheitsvorrichtung 25 eine Tasterkennungs Vorrichtung 34, die aus Schaltkontakten 35, 36, 37 besteht, von denen der Schaltkontakt 37 an einem vorderen inneren Ende des Tastairbags 29 angeordnet ist und die beiden anderen Schaltkontakte 35, 36 einander gegenüberliegend an endseitigen Seitenbereichen des Tastairbags 29 angeordnet sind. Die Schaltkontakte 35, 36 können auch Teile eines Kontakttrings sein. Trifft der Tastairbag 29 auf einen Fahrzeuginsassen als Hindernis 38 in einer out of position-Stellung verändern die Schaltkontakte 35, 36, 37 ihre Relativstellung zueinander und der Schaltkontakt 37 gelangt in Kontakt mit den Schaltkontakten 35 und 36, wodurch ein Schaltkreis geschlossen wird. Dadurch wird ein Steuersignal an eine Steuereinrichtung abgegeben, die ein pyrotechnisches Element 28 ansteuert. Dieses pyrotechnische Element 28 aktiviert dann entsprechend zur Ausführungsform der Fig. 1 eine Schieberblende, die eine Gaseintrittsöffnung in den Mehrkammer-Airbag 26 absperrt, wobei gleichzeitig ein Bypass zur Gasabströmung geöffnet wird. Als Schaltkontakte können auch ein Schalt Draht oder eine Schaltfolie ver-

wendet werden, die beim Auftreffen auf ein Hindernis für eine Kontaktgabe reißen oder ggf. schließen.

Auch hier reißen die Fangbänder 32, 33 bei einer weiteren Druckerhöhung durch einströmendes Gas und geben damit die Entfaltung der gesamten Airbagkammer frei. In der in der Fig. 2 strichliert eingezeichneten Endstellung des Mehrkammer-Airbags 26, stehen die Schaltkontakte 35, 36, 37 so weit auseinander, daß kein Kontakt zum Schließen eines Schaltkreises und damit in richtiger Funktion keine Abregelung des Generators 27 mehr möglich ist.

In der Fig. 3 ist eine dritte Ausführungsform einer Sicherheitsvorrichtung 41 für einen Mehrkammer-Airbag 42 schematisch dargestellt. Diese Sicherheitsvorrichtung 41 umfaßt einen Mehrstufengenerator 43, der eine erste Gasgeneratorstufe 44 und eine zweite Gasgeneratorstufe 45 aufweist.

Zu Beginn eines Aufblasvorgangs des Mehrkammer-Airbags 42 bei einem Fahrzeugaufprall wird nach dem Öffnen einer hier nicht dargestellten Airbagabdeckung die erste Gasgeneratorstufe 44 gezündet, wodurch die fingerartigen Tastairbags 46, 47, 48 mit relativ geringer Energie und relativ kleinem Volumen aufgeblasen werden. Die fingerartige Ausbildung der Tastairbags 46, 47, 48 kann auch hier entsprechend den Ausführungsformen aus Fig. 1 und Fig. 2 durch im Bereich des Mehrstufengenerators 43 angeordnete Fangbänder 49, 50, 51, 52 in Verbindung mit Wandfaltungen erreicht werden, wodurch Teile der Airbagwandungen vorerst zurückgehalten werden.

Die Tastairbags 46 und 48 weisen je in eine seitliche Richtung, so daß auch dort ggf. befindliche Insassen und Gegenstände in out of position-Stellungen erfaßt werden. Die freien Enden der Tastairbags 46, 47, 48 können, wie dargestellt, durch eine Folie oder ein Netz verbunden sein. Die dargestellten Tastairbags 46, 48 können auch Teile einer kreisförmigen Ringkammer sein.

Jedem dieser Tastairbags 46, 47, 48 ist jeweils eine Tasterkennungs Vorrichtung 53, 54, 55 zugeordnet. Die Tasterkennungs Vorrichtung 53 des Tastairbags 46 umfaßt eine Meßschnur 57 mit einem aufgebrachten Barcode, eine dieser Meßschnur 57 zugeordnete, ortsfeste Lichtschranke 58 sowie eine hier nicht dargestellte Signalauswertung mit Schwellwerteinrichtung. Die Meßschnur 57 ist an einem vorderen, inneren Ende des Tastairbags 46 befestigt und wird bei der Ausbreitung des Tastairbags 46 an der ortsfest angebrachten Lichtschranke 58 vorbeigezogen. Entsprechend sind die Tasterkennungs Vorrichtung 54 des Tastairbags 47 mit einer Meßschnur 61 und einer ortsfesten Lichtschranke 62 sowie die Tasterkennungs Vorrichtung 55 des Tastairbags 48 mit einer Meßschnur 63 und einer ortsfesten Lichtschranke 64 aufgebaut.

Während des Aufblasvorgangs der Tastairbags 46, 47 und 48 wird deren Meßschnur 57, 61, 63 durch eine im Bereich der Lichtschranken 58, 62, 64 angebrachte Schnurbremse unter relativ geringer Schnurspannung gespannt, so daß die Durchzugsgeschwindigkeit über den vorbeiziehenden Barcode optisch erfaßbar und meßbar ist. Fallen die Auszugsgeschwindigkeiten der Meßschnüre 57, 61, 63 z. B. beim Auftreffen eines oder mehrerer der Tastairbags 46, 47, 48 auf einen sich in einer out of position-Stellung befindlichen Fahrzeuginsassen ab, so wird über die jeweilige zugeordnete Schwellwerteinrichtung der Signalauswertung beim Unterschreiten eines vorgegebenen Geschwindigkeits- und/oder Beschleunigungssollwerts ein Steuersignal an eine Gasgeneratorsteuereinrichtung abgegeben. Die Gasgeneratorsteuereinrichtung steuert dann die zweite Gasgeneratorstufe 45 nicht mehr an, so daß ein weiteres Aufblasen des Mehrkammer-Airbags 42 unterbleibt.

Die Tastairbags 46, 47, 48 haben eine hohe Ausbreitungsgeschwindigkeit mit verhältnismäßig geringer Energie. Da-

durch werden z. B. Insassen oder Kindersitze mit relativ geringer Belastung auch in schräger Richtung von den Tastairbags 46, 47, 48, d. h. in out of position-Stellungen erkannt.

Für den Fall, daß sich Fahrzeuginsassen nicht in einer out of position-Stellung befinden, fällt die Auszugsgeschwindigkeit der Meßschnüre 57, 61, 63 erst bei Erreichen der Sollbruchstelle der Fangbänder 49, 50, 51, 52 ab. Das dann an die Gasgeneratorsteuereinrichtung abgegebene Steuersignal bewirkt die Zündung des zweiten Gasgenerators 45, der dann die Airbagkammern 55, 66 sowie die Tastairbags 46, 47, 48 weiter aufbläst, wodurch dann die Fangbänder 49, 50, 51, 52 zerreißen und der Mehrkammer-Airbag 42 seine Endlage einnehmen kann.

Die in der Fig. 3 dargestellte Sicherheitsvorrichtung 41 ist grundsätzlich auch mit einem einstufigen Gasgenerator und einem geeignet ausgebildeten Diffusor betreibbar, was hier allerdings nicht dargestellt ist. Bei einem solchen einstufigen Gasgenerator würde dann entsprechend der Ausführungsformen der Fig. 1 und 2 bei plötzlichen Abnahme der Auszugsgeschwindigkeit der Meßschnüre 57, 61, 63 das weitere Aufblasen des Mehrkammer-Airbags 42 mittels eines pyrotechnischen Elements abgeregelt werden. Z.B. könnten hier dann mittels Schieberblenden die Gaseintrittsöffnungen in den Mehrkammer-Airbag 42 geschlossen und gleichzeitig Bypässe zur Gasabströmung geöffnet werden.

In der Fig. 4 ist eine weitere Ausführungsform einer Sicherheitsvorrichtung 70 mit einem Mehrkammer-Airbag 71 schematisch dargestellt. Diese Sicherheitsvorrichtung 70 umfaßt einen einstufigen Gasgenerator 72, mittels dem der Mehrkammer-Airbag 71 aufblasbar ist. Wie dies der Fig. 4 zu entnehmen ist, werden zu Beginn des Aufblasvorgangs bei einer Aktivierung des Mehrkammer-Airbags 71 an einer Auftrefffläche einer Hauptkammer 73 etwa in Aufblasrichtung gerichtet drei fingerartige Tastairbags 74, 75, 76 ausgeformt, die durch die entsprechende Airbag-Geometrie bedingt zu Beginn der Aufblasphase zusammen aufgeblasen werden.

Die Sicherheitsvorrichtung 70 umfaßt eine erste Tasterkennungs- vorrichtung 79 für den Tastairbag 74, mit einer Meßschnur 81 mit einem aufgetragenen Barcode und mit einer dieser Meßschnur 81 zugeordneten ortsfesten Lichtschranke mit Signalauswertung. Weiter umfaßt die Sicherheitsvorrichtung 70 eine zweite Tasterkennungs- vorrichtung 80 für die Tastairbags 75 und 76, die eine erste Meßschnur 83 für den Tastairbag 75 und eine zweite Meßschnur 84 für den Tastairbag 76 umfaßt. Diesen Meßschnüren 83, 84 ist eine ortsfeste Lichtschranke 85 mit einer Signalauswertung zugeordnet. Auch hier ist wieder im Bereich der Lichtschranke eine Schnurbremse für eine relativ geringe Schnurspannung angebracht, damit der Barcode der Meßschnüre 81, 83, 84 beim Vorbeiziehen an der Lichtschranke 82, 85 optisch gut erfäßbar und meßbar ist.

Die Tastairbags 74, 75, 76 tasten das Vorfeld der Hauptkammer 73 mit relativ geringer Energie ab und geben über ihre Meßschnüre 81, 83, 84 beim Auftreffen auf einen Fahrzeuginsassen in einer out of position-Stellung durch plötzliche Reduktion der Auszugsgeschwindigkeit über die den Lichtschranken 82, 85 zugeordnete Signalauswertung ein Signal an ein pyrotechnisches Element 86. Dieses pyrotechnische Element 86 stoppt mittels einer vor die Gaseintrittsöffnung schiebbaren Schieberblende die weitere Gaszufuhr in den Mehrkammer-Airbag 71, wodurch die Aggressivität des Mehrkammer-Airbags 71 für einen Fahrzeuginsassen in einer out of position-Stellung erheblich reduziert wird.

Wie dies in der Fig. 4 strichliert eingezeichnet ist, sind die freien Enden der Tastairbags 74, 75, 76 mittels eines Netzes 87 oder einer durchbrochenen Folie verbunden, um die lokale Fingeraggressivität zu reduzieren.

In der Fig. 5 ist eine weitere Ausführungsform einer Sicherheitsvorrichtung 90 mit einem Mehrkammer-Airbag 91 als 4-Kammer-Airbag schematisch dargestellt. Bei dieser Sicherheitsvorrichtung 90, die einen ein- oder mehrstufigen Gasgenerator 92 aufweist, wird im Falle eines Fahrzeugaufpralls zuerst eine erste Airbagkammer 96 zum Öffnen der Klappe und eine zweite Airbagkammer als Tastairbag 93 aktiviert, der in einem unteren Bereich in Richtung auf eine Normalposition eines Insassen aufgeblasen wird. Befindet sich ein Fahrzeuginsasse in einer out of position-Stellung innerhalb des Kraftfahrzeugs, kann analog zu den vorher beschriebenen Ausführungsformen der Fig. 1 bis 4 die Gaszufuhr und damit ein aggressives vollständiges Aufblasen des Mehrkammer-Airbags 91 mittels einer Abregelung des Gasgenerators 92 oder einer Aktivierung eines pyrotechnischen Elements gestoppt werden.

Befindet sich der Fahrzeuginsasse in einer Normalposition innerhalb des Fahrzeugs, d. h. in keiner out of position-Stellung und wird kein weiteres Hindernis erfaßt kann der Mehrkammer-Airbag 91 vollständig aufgeblasen werden. Dazu wird zuerst eine weitere, sich am vorderen Bereich des Tastairbags 93 nach oben anschließende Thorax-Airbagkammer 94 durch den Tastairbag 93 hindurch aufgeblasen und anschließend durch den Tastairbag 93 sowie die Thorax-Airbagkammer 94 hindurch eine sich an die Thorax-Airbagkammer 94 anschließende Kopf-Airbagkammer 95 aufgeblasen.

Patentansprüche

1. Sicherheitsvorrichtung für ein Kraftfahrzeug mit einem Mehrkammer-Airbag, der über wenigstens einen bei einem Fahrzeugaufprall aktivierbaren Gasgenerator aufblasbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Mehrkammer-Airbag (2; 26; 42; 71; 91) wenigstens einen relativ kleinvolumigen, fingerartig mit wenig Energie schnell aufblasbaren Tastairbag (3; 29; 46, 47, 48; 74, 75, 76; 93) mit Tasterfunktion aufweist, welcher in den Aufblasbereich wenigstens einer weiteren, großvolumigeren Airbagkammer (11, 12; 30, 31; 65, 66; 73; 94, 95) mit Abstützfunktion aufblasbar und/oder bewegbar ist und dort ein möglicherweise in diesem Bereich vorhandenes Hindernis (19; 38), insbesondere einen Insassen außerhalb einer Normalposition (out of position; OOP) ertastet, daß mit dem Tastairbag (3; 29; 46, 47, 48; 74, 75, 76; 93) eine Vorrichtung zur Tastererkennung (16; 34; 53, 54, 55; 79, 80) verbunden ist, die beim Auftreffen des Tastairbags (3; 29; 46, 47, 48; 74, 75, 76; 93) ein wenigstens während der Airbag-Aufblasphase verwertbares Steuersignal abgibt, und daß der wenigstens einen Gasgenerator (15; 27; 43; 72; 92) eine Steuereinrichtung für die in den Mehrkammer-Airbag (2; 26; 42; 71; 91) einströmende Gasmenge umfaßt, die mit der Tastererkennung (16; 34; 53, 54, 55; 79, 80) verbunden ist und die bei der Beaufschlagung mit einem Steuersignal eine weitere Aufblasfunktion des Gasgenerators (15; 27; 43; 72; 92) für den Mehrkammer-Airbag (2; 26; 42; 71; 91) unterbindet oder wenigstens reduziert.
2. Sicherheitsvorrichtung für ein Kraftfahrzeug mit einem Mehrkammer-Airbag nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der wenigstens einen Tastairbag (93) eine separate Kammer eines Mehrkammer-Airbags ist, die zeitlich vor wenigstens einer weiteren Airbagkammer aufblasbar ist.
3. Sicherheitsvorrichtung für ein Kraftfahrzeug mit einem Mehrkammer-Airbag nach Anspruch 1, dadurch

gekennzeichnet,
daß wenigstens ein Tastairbag (3; 29; 46, 47, 48) an einer größeren Airbagkammer (11, 12; 30, 31; 65, 66) durch Fangbänder (4, 5; 32, 33; 49, 50, 51, 52) ausbildbar ist, wobei die Fangbänder (4, 5; 32, 33; 49, 50, 51, 52) an Wandbereichen um den rückwärtigen Bereich des Tastairbags (3; 29; 46, 47, 48) angeordnet sind und dort zumindest Teilwandbereiche gegen eine Entfaltung beim Aufblasvorgang zurückhalten, so daß sich vorab der Tastairbag (3; 29; 46, 47, 48) aufbläst, und daß die Fangbänder (4, 5; 32, 33; 49, 50, 51, 52) wenigstens eine kraftbegrenzte Sollbruchstelle aufweisen und nach der Ausbildung des Tastairbags (3; 29; 46, 47, 48) bei weiterer Druckerhöhung reißen und damit die Entfaltung der gesamten Airbagkammer freigeben.

4. Sicherheitsvorrichtung für ein Kraftfahrzeug mit einem Mehrkammer-Airbag nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß bei einem in seiner Endlage etwa kugelförmig aufblasbaren Airbag (2; 26; 42) die Fangbänder (4, 5; 32, 33; 49, 50, 51, 52) an wenigstens einem in Aufblasrichtung weisenden Kreis- oder Ringbereich (6) angebracht sind, wodurch die Wand innerhalb des Kreis- oder Ringbereichs (6) zu einem Tastairbag (3; 29; 46, 47, 48) aufblasbar ist, und daß die an den Kreis- oder Ringbereich (6) angrenzenden Wandbereiche bereits während der Ausbildung des Tastairbags (3; 29; 46, 47, 48) zu einem Airbagring aufblasbar sind.

5. Sicherheitsvorrichtung für ein Kraftfahrzeug mit einem Mehrkammer-Airbag nach Anspruch 3 oder Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Fangbänder (4, 5; 32, 33; 49, 50, 51, 52) als flexible Schottwände mit Durchströmöffnungen ausgebildet sind und dadurch vor dem Reißen eine Drosselwirkung zwischen dem direkt in den Tastairbag (3; 29; 46, 47, 48) einströmenden Gas und angrenzenden Airbagkammerteilen (11, 12; 30, 31; 65, 66) aufweisen.

6. Sicherheitsvorrichtung für ein Kraftfahrzeug mit einem Mehrkammer-Airbag nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Gaseinströmung in den Mehrkammer-Airbag (2; 26) zumindest außerhalb des Bereichs des Tastairbags (3; 29) über einen Diffusor im wesentlichen radial erfolgt.

7. Sicherheitsvorrichtung für ein Kraftfahrzeug mit einem Mehrkammer-Airbag nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß an der Auftrefffläche wenigstens einer Hauptkammer (73) eines Airbags (71) etwa in Aufblasrichtung gerichtet wenigstens ein, bevorzugt mehrere fingerartige Tastairbags (74, 75, 76) ausgeformt sind, die zusammen und durch entsprechende Geometrie im wesentlichen zu Beginn der Aufblasphase aufgeblasen werden.

8. Sicherheitsvorrichtung für ein Kraftfahrzeug mit einem Mehrkammer-Airbag nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß freie Enden mehrerer Tastairbags (74, 75, 76) durch eine durchbrochene Folie oder durch ein Netz (87) verbunden sind.

9. Sicherheitsvorrichtung für ein Kraftfahrzeug mit einem Mehrkammer-Airbag nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Tastairbag eine Airbagkammer (93) relativ weit unten in Richtung auf eine Normalposition eines Insassen aufgeblasen wird und für eine vollständige Aktivierung eine weitere, am vorderen Bereich des Tastairbags (93) nach oben anschließenden Thorax-Airbagkammer (94) durch die den Tastairbag (93) hindurch und anschließend an die Thorax-Airbagkammer (94) eine Kopf-Airbagkammer (95) aufgeblasen wird.

10. Sicherheitsvorrichtung für ein Kraftfahrzeug mit einem Mehrkammer-Airbag nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung zur Tasterkennung (16; 34; 53, 54, 55; 79, 80) beim Auftreffen des Tastairbags (3; 29; 46, 47, 48; 74, 75, 76; 93) auf ein nicht in Normalposition befindlichen Hindernis aus einer Geschwindigkeits- und/oder Beschleunigungsmeßvorrichtung für die Ausbreitung des Tastairbags (3; 29; 46, 47, 48; 74, 75, 76; 93) in Verbindung mit einer nachgeschalteten Schwellwerteinrichtung besteht, wobei die Schwellwerteinrichtung beim Unterschreiten eines vorgegebenen Geschwindigkeits- und/oder Beschleunigungssollwerts das Steuersignal für die Gasgeneratorsteuereinrichtung abgibt.

11. Sicherheitsvorrichtung für ein Kraftfahrzeug mit einem Mehrkammer-Airbag nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Geschwindigkeitsmeßvorrichtung aus einer Meßschnur (17; 57, 61, 63; 81, 83) bevorzugt mit einem aufgebracht Barcode und einer zugeordneten Lichtschranke (18; 58, 62, 64; 82, 85) mit Signalauswertung besteht, wobei die Meßschnur (17; 57, 61, 63; 81, 83) mit einem Ende am vorderen inneren Ende des jeweiligen Tastairbags (3; 46, 47, 48; 74, 75, 76; 93) befestigt ist und mit der Ausbreitung des Airbags (2; 42; 71; 91) im gespannten Zustand mitgezogen wird, und daß die Lichtschranke (18; 58, 62, 64; 82, 85) ortsfest angebracht ist und durch diese die Meßschnur (17; 57, 61, 63; 81, 83) entsprechend gezogen wird, wobei die Durchzugsgeschwindigkeit bevorzugt über den vorbeiziehenden Barcode optisch erfassbar und meßbar ist, wobei zur Sicherstellung einer bestimmten, relativ geringen Schnurspannung im Bereich der Lichtschranke (18; 58, 62, 64; 82, 85) eine Schnurbremse angebracht ist.

12. Sicherheitsvorrichtung für ein Kraftfahrzeug mit einem Mehrkammer-Airbag nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung zur Tasterkennung (34) aus Schaltkontakten (35, 36, 37) im vorderen Bereich des Tastairbags (29) besteht, die beim Auftreffen des Tastairbags (29) auf ein Hindernis (38) ihre Relativstellung ändern und als Steuersignal einen Schaltkreis öffnen oder bevorzugt schließen.

13. Sicherheitsvorrichtung für ein Kraftfahrzeug mit einem Mehrkammer-Airbag nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltkontakte (35, 36, 37) in der Endstellung des Airbags (26) soweit auseinander stehen, daß keine Kontaktgabe zum Schließen eines Schaltkreises mehr möglich ist.

14. Sicherheitsvorrichtung für ein Kraftfahrzeug mit einem Mehrkammer-Airbag nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Gasgenerator (43) ein durch die Steuereinrichtung steuerbarer Mehrstufengenerator ist, daß zum Aufblasen des Tastairbags (46, 47, 48) eine erste Stufe (44) gezündet wird, und daß beim Ansprechen der Tasterkennung (53, 54, 55) unter Abgabe eines Steuersignals die Zündung weiterer Stufen (45) durch die Steuereinrichtung unterbleibt.

15. Sicherheitsvorrichtung für ein Kraftfahrzeug mit einem Mehrkammer-Airbag nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß insbesondere bei der Verwendung eines Gasgenerators (15; 27; 72; 92) mit nur einer Stufe beim Ansprechen der Tasterkennung (16; 34; 79, 80) unter Abgabe eines Steuersignals der Gasgenerator (15; 27; 72; 92) von der Steuerein-

richtung hinsichtlich der in den Mehrkammer-Airbag (2; 26; 71, 91) einströmenden Gasmenge abgeriegelt wird.

16. Sicherheitsvorrichtung für ein Kraftfahrzeug mit einem Mehrkammer-Airbag nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinrichtung ein durch das Steuersignal aktivierbares, pyrotechnisches Element (21; 28; 86) mit angeschlossener Schieberblende umfaßt, mit der die Gaseintrittsöffnung in den Airbag (2; 26; 71; 91) absperrbar und zugleich ein By-
paß offenbar ist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

15

20

25

30

35

40

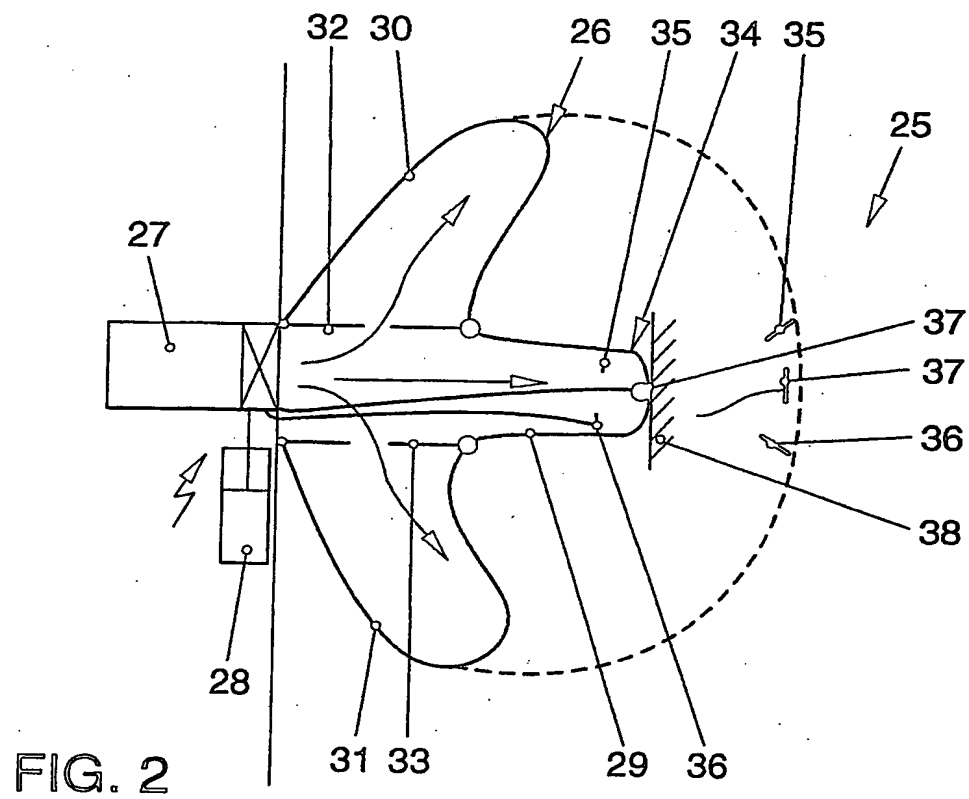
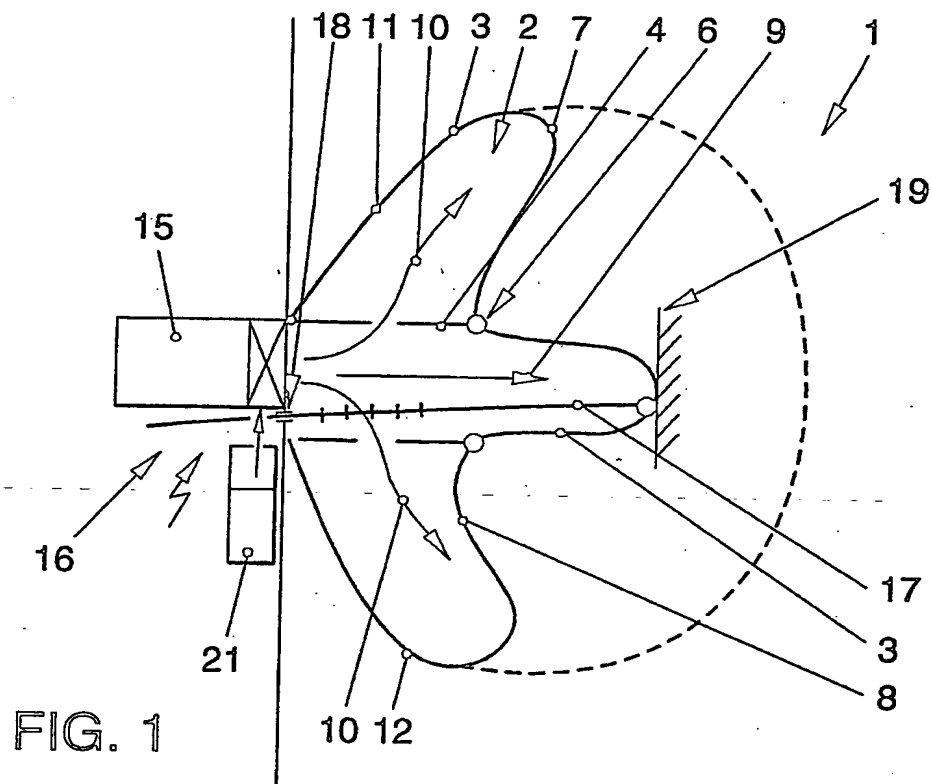
45

50

55

60

65



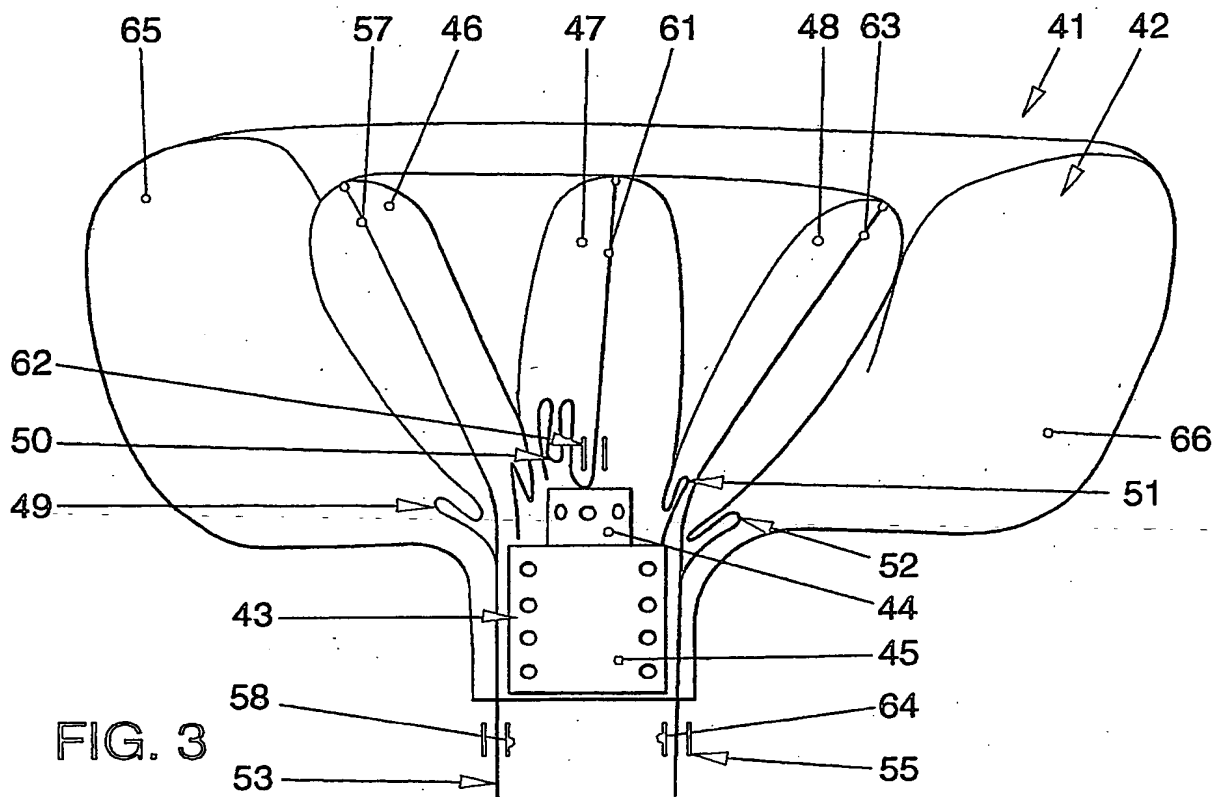


FIG. 3

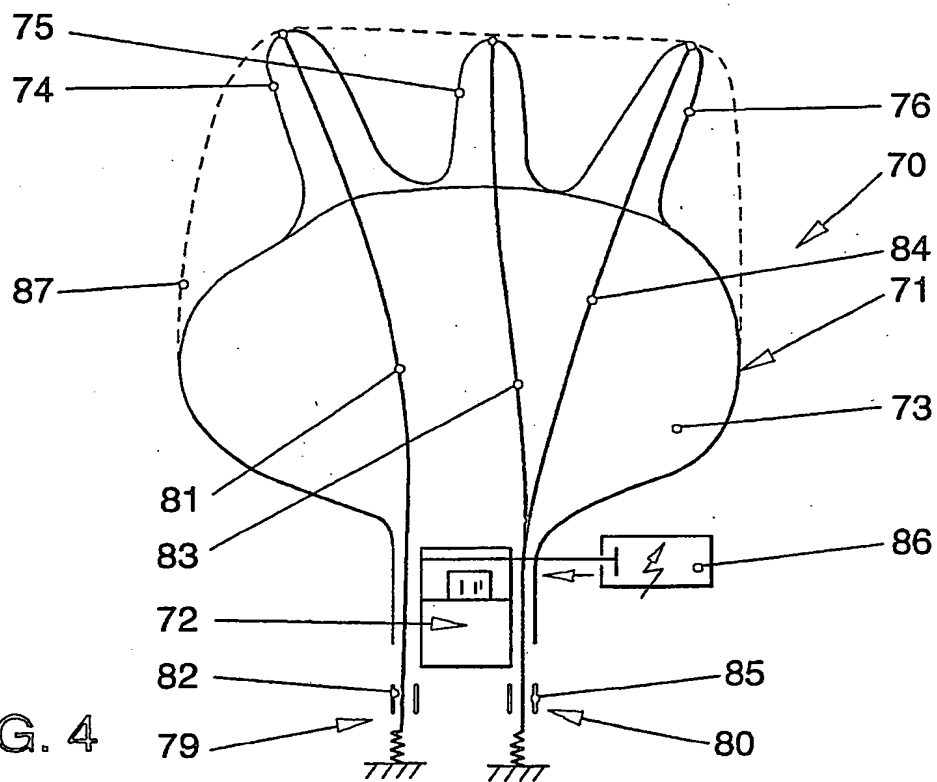


FIG. 4

